

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

11000 U.S. PTO
09/773510
02/02/01

1-WA/1553966.1

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 8 年 8 月 1 8 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 0 年特許願第 2 3 1 5 7 6 号

出 願 人

Applicant (s):

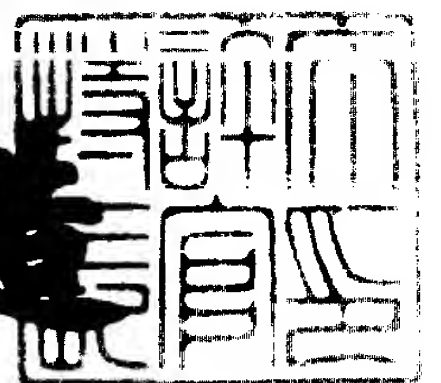
浜松ホトニクス株式会社



2 0 0 0 年 1 2 月 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 達



出証番号 出証特 2 0 0 0 - 3 1 0 2 4 9 0

特平 1 0 — 2 3 1 5 7 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 HP98-0219

【提出日】 平成10年 8月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/473
H05K 7/20

【発明の名称】 ヒートシンク

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
 株式会社内

 【氏名】 宮島 博文

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
 株式会社内

 【氏名】 菅 博文

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
 株式会社内

 【氏名】 内藤 寿夫

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
 株式会社内

 【氏名】 太田 浩一

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
 株式会社内

 【氏名】 神崎 武司

特平 1 0 - 2 3 1 5 7 6

【特許出願人】

【識別番号】 000236436

【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ヒートシンク

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加圧された冷却水が供給される層状の供給水路と、
前記冷却水が排出される層状の排出水路とが、
前記冷却水を前記供給水路から前記排出水路内に噴出させる噴出孔を有する仕切り板を挟んで積層されて形成され、
前記排出水路内に噴出した前記冷却水により、前記排出水路側の外表面に載置された発熱体を放熱させるヒートシンクであって、
前記噴出孔の前記排出水路側の縁部には、
前記冷却水の噴出方向を、前記発熱体の載置される方向に拘束するガイド片が設けられている
ことを特徴とするヒートシンク。

【請求項 2】 前記ガイド片は、
前記仕切り板の一部を切り込んで立ち上げた引き起こし片であり、
前記噴出孔は、
前記引き起こし片の立ち上げによって形成された孔である
ことを特徴とする請求項 1 に記載のヒートシンク。

【請求項 3】 前記引き起こし片は、
断面が V 字形状になっている
ことを特徴とする請求項 2 に記載のヒートシンク

【請求項 4】 前記引き起こし片は、
前記供給水路に供給された冷却水の水圧に応じて開度が変わる程度に薄肉に形成されている
ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のヒートシンク。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体デバイス等の発熱体の放熱に用いられるヒートシンクに関する

るものであり、特に、内部に冷却水を環流させる構造を有するヒートシンクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体デバイス等の発熱体の放熱に用いられるヒートシンクとして、例えば特開平 8-139479 号公報に開示されているような、内部に冷却水を環流させる構造を有するヒートシンクが知られている。上記ヒートシンクは、加圧された冷却水が供給される供給水路と、冷却水を排出する排出水路と、供給水路に供給された冷却水を排出水路内に噴出させる噴出孔とを備えて構成される。上記噴出孔から高圧で噴出された冷却水は、噴出孔の真上部に載置されたデバイスを効率よく放熱させる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記ヒートシンクには以下に示す問題点があった。すなわち、冷却すべき発熱体を噴出孔の真上部に設けた場合は、噴出孔から高圧で噴出された冷却水によって当該発熱体を効率よく放熱させることができるが、デバイス載置上の都合等により、発熱体を噴出孔の真上部に設けられない場合は、発熱体の放熱効率が低下してしまう。

【0004】

そこで本発明は、上記問題点を解決し、冷却すべき発熱体の載置位置に関わらず、発熱体を効率よく放熱することが可能なヒートシンクを提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明のヒートシンクは、加圧された冷却水が供給される層状の供給水路と、冷却水が排出される層状の排出水路とが、冷却水を供給水路から排出水路内に噴出させる噴出孔を有する仕切り板を挟んで積層されて形成され、排出水路内に噴出した冷却水により、排出水路側の外表面に載置された発熱体を放熱させるヒートシンクであって、噴出孔の排出水路側の縁部には

、冷却水の噴出方向を、発熱体の載置される方向に拘束するガイド片が設けられていることを特徴としている。

【0006】

噴出孔の排出水路側の縁部にガイド片を設けることで、発熱体の載置される位置によらず、冷却水の噴出方向を発熱体の載置される方向に拘束することが可能となる。

【0007】

本発明のヒートシンクは、ガイド片が、仕切り板の一部を切り込んで立ち上げた引き起こし片であり、噴出孔が、引き起こし片の立ち上げによって形成された孔であることを特徴としてもよい。

【0008】

仕切り板の一部を立ち上げることによってガイド片を形成することで、かかるガイド片の形成が容易となる。また、ガイド片が板状に形成されるため、かかるガイド片に起因する排出水路の流動抵抗を小さく押さえることができる。

【0009】

本発明のヒートシンクは、引き起こし片の断面がV字形状になっていることを特徴としてもよい。

【0010】

引き起こし片の断面をV字形状とすることで、冷却水は引き起こし片の両側部からも噴出され、冷却水を広範囲に噴出させることができる。

【0011】

本発明のヒートシンクは、引き起こし片が、供給水路に供給された冷却水の水圧に応じて開度に変化する程度に薄肉に形成されていることを特徴としてもよい。

【0012】

引き起こし片を、供給水路に供給された冷却水の水圧に応じて開度に変化する程度に薄肉に形成することで、冷却水の水圧が変化しても、噴出孔から噴出する冷却水の噴出速度をほぼ一定に保つことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態に係るヒートシンクについて、図面を参照して説明する。まず、本実施形態に係るヒートシンクの構成について説明する。図1は本実施形態に係るヒートシンクの分解斜視図、図2は本実施形態に係るヒートシンクを上方から見た説明図、図3は側方から見た説明図である。

【0014】

ヒートシンク10は、図1に示すように、下側平板部材12、中間平板部材14（仕切り板）、上側平板部材16を順次積層し、接触面を拡散接合法、ろう付けあるいは接着剤を用いて接合して形成されている。

【0015】

下側平板部材12は400 μ m程度の厚さを有する銅製の平板で、冷却水の供給口18と排出口20の2つの貫通口を有している。下側平板部材12の上面（中間平板部材14と接触する面）側には、深さが約200 μ mの供給水路用溝部22が形成されている。供給水路用溝部22は、一方の端部側が上記供給口18につながっており、他方の端部側は下側平板部材12の幅方向に拡がっている。また、供給水路用溝部22は、冷却水の流動抵抗を小さくし、よどみを少なくするため、隅部22aを曲面形状としている。

【0016】

上側平板部材16も400 μ m程度の厚さを有する銅製の平板で、下側平板部材12の供給口18と排出口20に対応する位置に、それぞれ冷却水の供給口26と排出口28の2つの貫通口を有している。上側平板部材16の下面（中間平板部材14と接触する面）側には、深さが約200 μ mの排出水路用溝部30が形成されている。排出水路用溝部30は、一方の端部側が上記排出口28につながっており、他方の端部側は上側平板部材16の幅方向に拡がっている。ここで、排出水路用溝部30の少なくとも一部は、下側平板部材12に形成された供給水路用溝部22と重なる部分（図2の斜線部）に形成されている。また、排出水路用溝部30は、冷却水の流動抵抗を小さくし、よどみを少なくするため、隅部30aを曲面形状としている。

【0017】

中間平板部材 14 は、 $100\mu\text{m}$ 程度の厚さを有する銅製の平板で、下側平板部材 12 の供給口 18 と排出口 20 に対応する位置に、それぞれ冷却水の供給口 34 と排出口 36 の 2 つの貫通口を有している。また、下側平板部材 12 に形成された供給水路用溝部 22 と上側平板部材 16 に形成された排出水路用溝 30 との重なる部分には、中間平板部材 14 の一部を U 字形に切り込んで、当該 U 字型の部分を上側平板部材 16 側に立ち上げた引き起こし片 37（ガイド片）と、当該引き起こし片 37 の立ち上げによって形成された孔である噴出孔 38 が複数個形成されている。

【0018】

上記形状の下側平板部材 12、中間平板部材 14、上側平板部材 16 を順次積層して接合することにより、図 2 または図 3 に示す如く、下側平板部材 12 に形成された供給水路用溝部 22 と中間平板部材 14 とによって、加圧された冷却水が供給される層状の供給水路 40 が形成され、同様に上側平板部材 16 に形成された排出水路用溝部 30 と中間平板部材 14 とによって、冷却水を排出する層状の排出水路 42 が形成される。従って、供給水路 40 と排出水路 42 とは積層されて形成されることになる。また、中間平板部材 14 に形成された噴出孔 38 は、供給水路 40 に供給された加圧冷却水を排出水路 42 内に噴出させる噴出孔 38 となるとともに、引き起こし片 37 は、噴出孔 38 の排出水路 42 側の縁部に設けられ、冷却水の噴出方向を拘束するガイド片となる。

【0019】

下側平板部材 12 に形成された供給口 18、中間平板部材 14 に形成された供給口 34、上側平板部材 16 に形成された供給口 26 は連結されて、供給水路 40 に冷却水を供給するための供給路 44 を形成し、下側平板部材 12 に形成された排出口 20、中間平板部材 14 に形成された排出口 36、上側平板部材 16 に形成された排出口 28 は連結されて、排出水路 42 から排出された冷却水を外部に導く排出路 46 を形成する。

【0020】

続いて、本実施形態に係るヒートシンクの作用について説明する。供給路 44

から供給水路 40 に、 $3 \sim 4 \text{ kg f / cm}^2$ ほどの水圧に加圧された冷却水が供給されると、冷却水は供給水路 40 内を噴出孔 38 に向かって流れ、噴出孔 38 を通って排出水路 42 内に噴出される。噴出孔 38 から噴出された冷却水によって、ヒートシンク 10 の外表面であって排出水路 42 側に設けられたデバイス 48（発熱体）が放熱される。ここで、放熱すべきデバイスを噴出孔の真上部に設けられない場合は、通常、噴出孔から高圧で噴出された冷却水を放熱すべきデバイスの直下部に当てることができず、放熱効率が低下してしまう。これに対し、本実施形態に係るヒートシンク 10 は、図 2 及び図 3 に示すように、デバイス 48 が噴出孔 38 の真上部でない位置に載置されているにもかかわらず、噴出孔 38 から噴出された冷却水の噴出方向を、引き起こし片 37 によって、デバイス 48 の方向に拘束し、高圧で噴出された冷却水をデバイス 48 の直下部に当てることが可能となる。

【0021】

また、板状の中間平板部材 14 の一部を切り込んで立ち上げることによってガイド片である引き起こし片 37 を形成することで、別途ガイド片用の部材等を製造することなく、容易にガイド片を形成することができる。

【0022】

また、ガイド片である引き起こし片 37 が板状に形成されるため、デバイス 48 を放熱させた後に排出水路 42 の上部から排出路 46 に向かう冷却水の流動が当該引き起こし片 37 によって妨げられることが防止され、引き起こし片 37 に起因する排出水路 42 の流動抵抗を小さく押さえることができる。

【0023】

さらに、供給水路 40 に供給される冷却水の圧力が $3 \sim 4 \text{ kg f / cm}^2$ 程度の高圧であるのに対し、引き起こし片 37 の厚さが $100 \mu\text{m}$ 程度の薄肉に形成されているため、供給水路 40 に供給された冷却水の水圧に応じて引き起こし片 37 の開度が増加し、噴出孔 38 の実質的な面積が増加する。より具体的には、冷却水の水圧が大きくなれば引き起こし片 37 が起き上がり、噴出孔 38 の実質的な面積が大きくなる一方、冷却水の水圧が小さくなれば引き起こし片 37 が倒れ、噴出孔 38 の実質的な面積が小さくなる。従って、水圧の変化によらず、冷

却水の噴出速度がほぼ一定に維持される。

【0024】

続いて、本実施形態に係るヒートシンクの効果について説明する。本実施形態に係るヒートシンク10は、噴出孔38の排出水路42側の縁部に、ガイド片である引き起こし片37を設けることで、噴出孔38から噴出される冷却水の噴出方向を、デバイス48の載置される方向に拘束することができる。その結果、デバイス載置上の都合等により、デバイス48を噴出孔38の真上部に設けられない場合であっても、冷却すべきデバイス48を効率よく放熱することが可能なる。

【0025】

また、本実施形態に係るヒートシンク10は、板状の中間平板部材14の一部を切り込んで立ち上げることによって、ガイド片である引き起こし片37を形成するため、ガイド片の形成が容易となるとともに、引き起こし片37による排出水路42の流動抵抗を小さく押さえることができる。その結果、デバイスの放熱効率が向上する。

【0026】

さらに、本実施形態に係るヒートシンク10は、引き起こし片37が、供給水路40に供給された冷却水の水圧に応じて開度に変化する程度に薄肉に形成されているため、供給水路40に供給された冷却水の水圧に応じて、噴出孔38の実質的な面積を変化させることができる。その結果、水圧の変化によらず、冷却水の噴出速度をほぼ一定に維持することができ、デバイス48を均一に放熱させることが可能となる。

【0027】

上記実施形態に係るヒートシンク10において、引き起こし片37は、平坦な板状となっていたが、これは図4に示すように、断面がV字形状である引き起こし片37であっても良い。

【0028】

引き起こし片37の断面をV字形状とすることで、冷却水は引き起こし片37の両側部からも噴出され、冷却水を広範囲に噴出させることができるとともに、

デバイス 4 8 を冷却した冷却水が排出路 4 6 に向かって流れる際の流動抵抗をより小さくすることが可能となる。

【 0 0 2 9 】

【発明の効果】

本発明のヒートシンクは、噴出孔の排出水路側の縁部に、ガイド片を設けることで、噴出孔から噴出される冷却水の噴出方向を、冷却すべき発熱体の載置される方向に拘束することができる。その結果、発熱体の載置された位置によらず、すなわち発熱体が噴出孔の真上部に載置されていない場合であっても、発熱体を効率よく放熱することが可能なる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明のヒートシンクは、仕切り板の一部を切り込んで立ち上げることによって、ガイド片を形成するため、ガイド片の形成が容易である。また、ガイド片が板状の引き起こし片となっているため、排出水路の流動抵抗を小さく押さえることができ、発熱体の放熱効率が向上する。

【 0 0 3 1 】

さらに、本発明のヒートシンクは、ガイド片である引き起こし片を、供給水路に供給された冷却水の水圧に応じて開度に変化する程度に薄肉に形成することで、供給水路に供給された冷却水の水圧に応じて、噴出孔の実質的な面積を変化させることができる。その結果、水圧の変化によらず、冷却水の噴出速度をほぼ一定に維持することができ、発熱体を均一に放熱させることが可能となる。

【 0 0 3 2 】

さらに、本発明のヒートシンクは、引き起こし片の断面を V 字形状とすることで、冷却水を広範囲に噴出させることができるとともに、排出水路の流動抵抗をより小さくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

ヒートシンクの分解斜視図である。

【図 2】

ヒートシンクを上方から見た説明図である。

特平 1 0 - 2 3 1 5 7 6

【図 3】

ヒートシンクを側方から見た説明図である。

【図 4】

引き起こし片の構成図である。

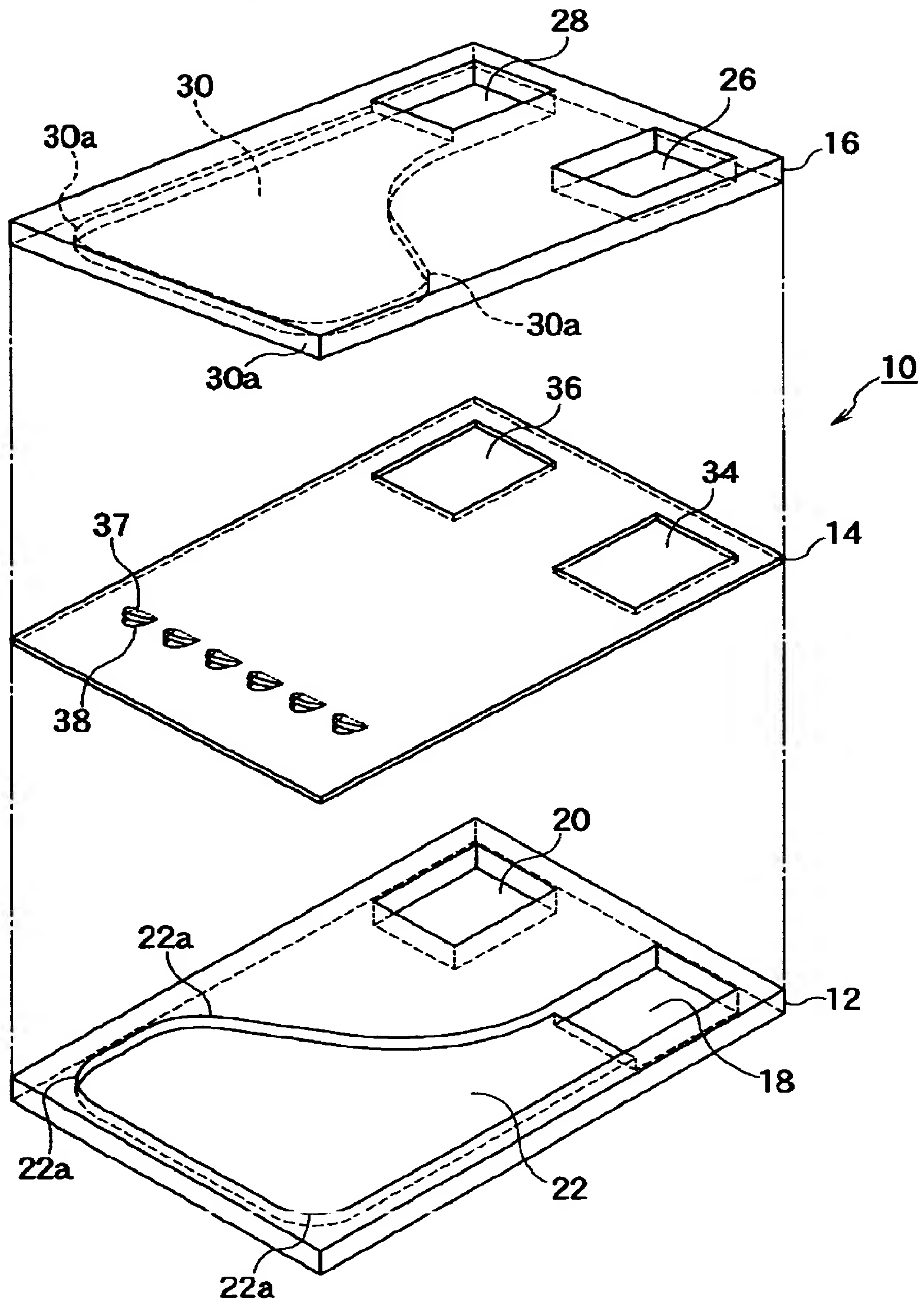
【符号の説明】

1 0 …ヒートシンク、1 2 …下側平板部材、1 4 …中間平板部材、1 6 …上側
平板部材、1 8、2 6、3 4 …供給口、2 0、2 8、3 6 …排出口、2 2 …供給
水路用溝、3 0 …排出水路用溝、3 7 …引き起こし片、3 8 …噴出孔、4 0 …供
給水路、4 2 …排出水路、4 4 …供給路、4 6 …排出路

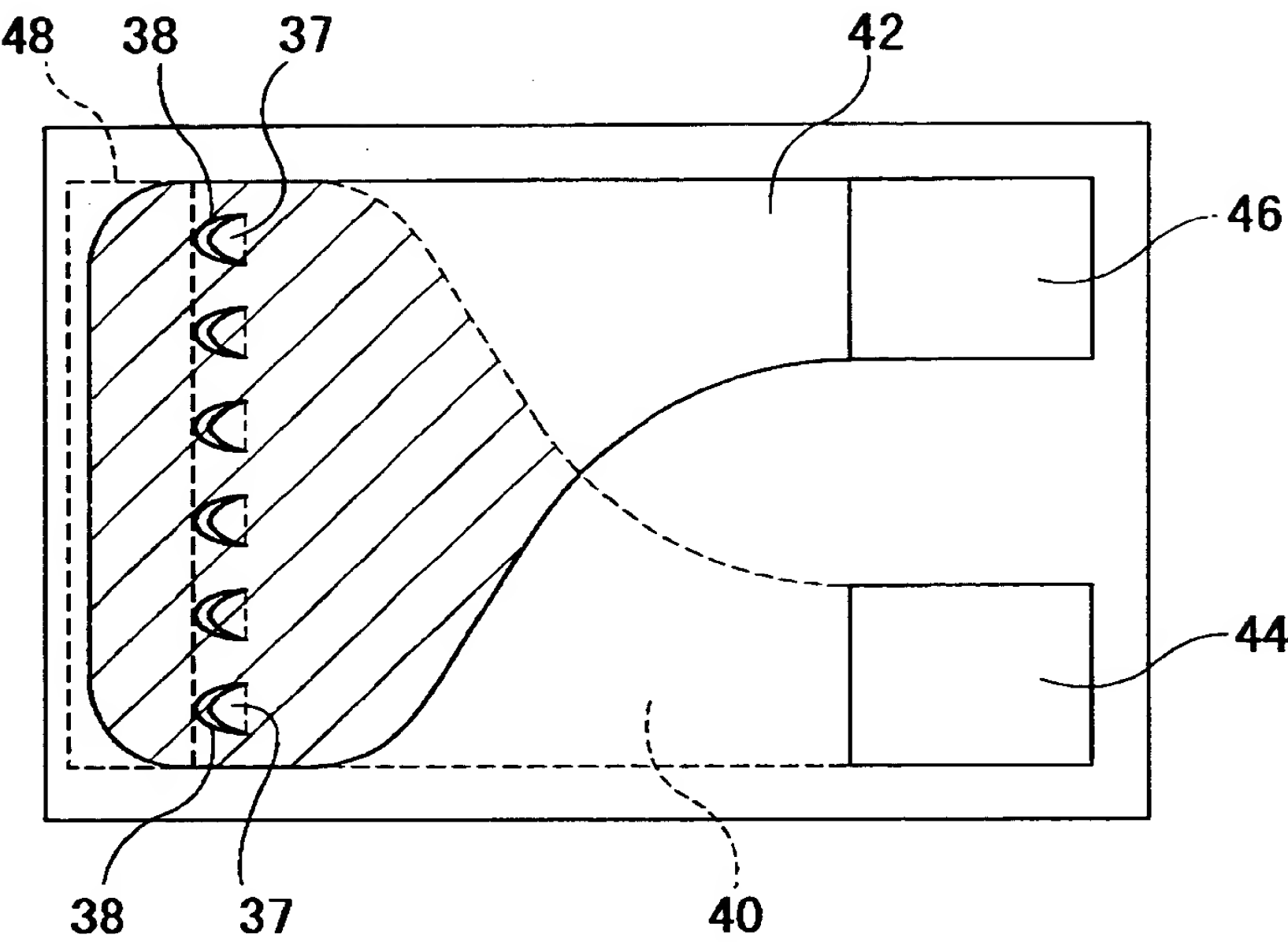
代理人弁理士 長谷川 芳樹

【書類名】 図面

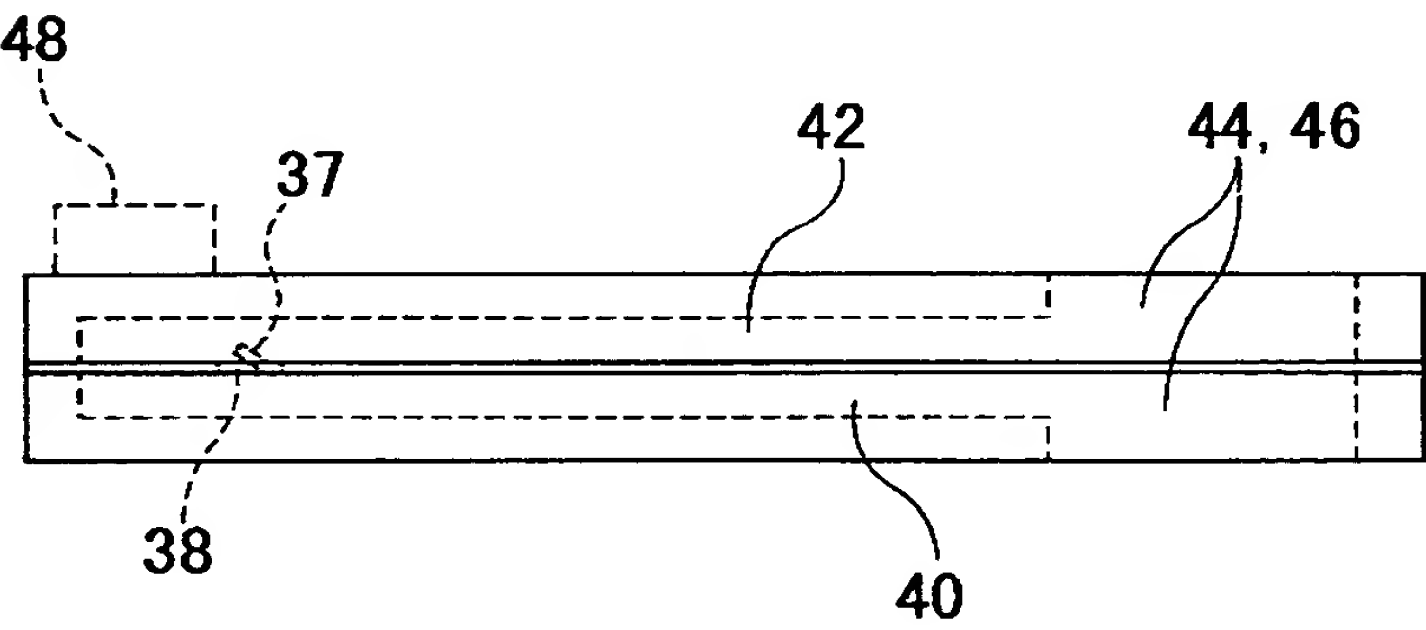
【図 1】



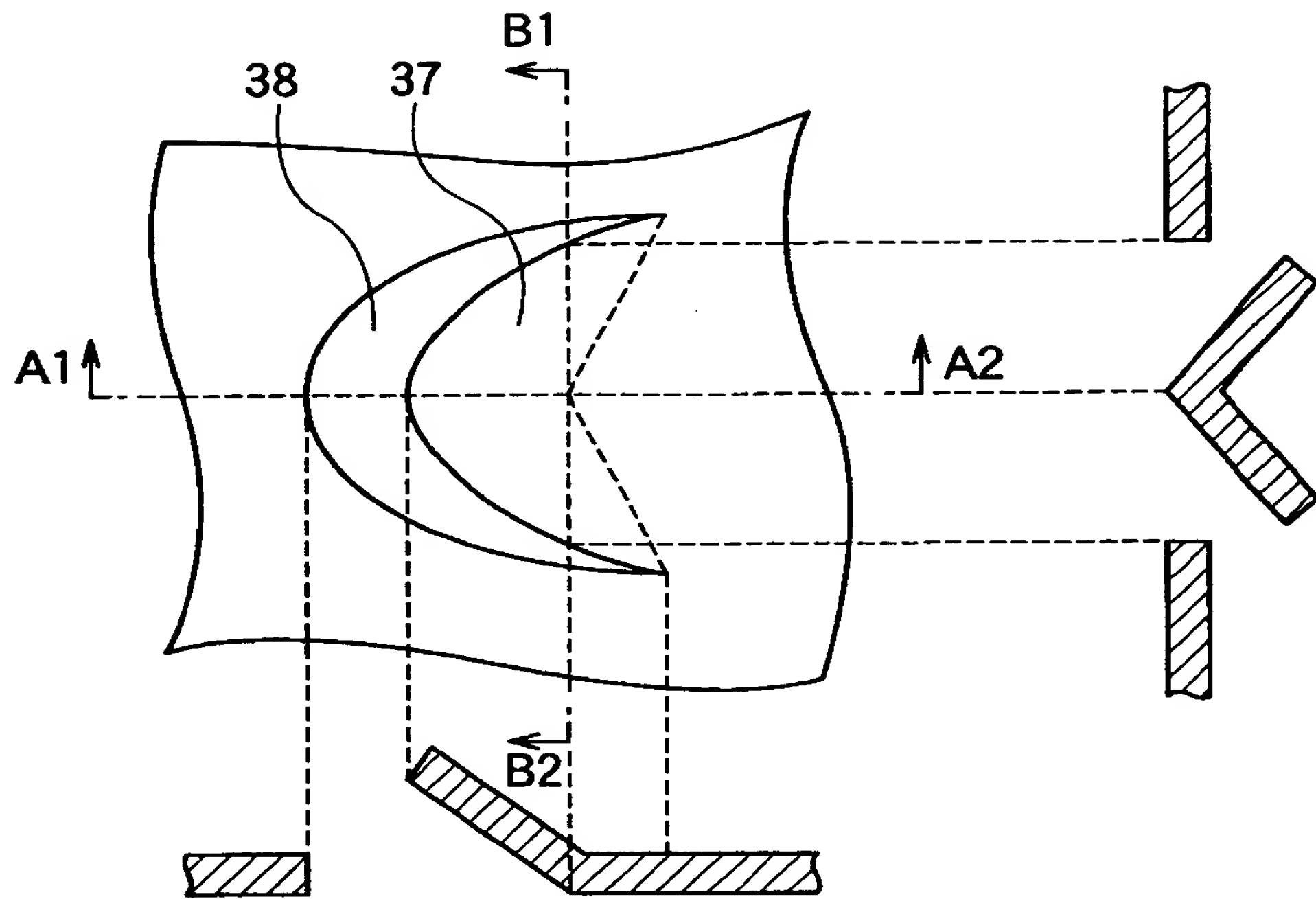
【图 2】



【图 3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 冷却すべき発熱体の載置位置に関わらず、発熱体を効率よく放熱することが可能なヒートシンクを提供する。

【解決手段】 ヒートシンク 10 は、図 1 に示すように、供給水路用溝部 22 を有する下側平板部材 12 と、中間平板部材 14 と、排出水路用溝部 30 を有する上側平板部材 16 を順次積層し、接触面を拡散接合法あるいは接着剤を用いて接合して形成されている。中間平板部材 14 は、100 μ m 程度の厚さの薄肉銅板で、下側平板部材 12 に形成された供給水路用溝部 22 と上側平板部材 16 に形成された排出水路用溝 30 との重なる部分には、中間平板部材 14 の一部を U 字形に切り込んで、当該 U 字型の部分を上側平板部材 16 側に立ち上げた引き起こし片 37 と、当該引き起こし片 37 の立ち上げによって形成された孔である噴出孔 38 が複数個形成されている。

【選択図】 図 1

特平 1 0 - 2 3 1 5 7 6

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000236436

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1

【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100088155

【住所又は居所】 東京都中央区京橋二丁目 1 3 番 1 0 号 京橋ナショナルビル 6 階 創英国際特許事務所

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【住所又は居所】 東京都中央区京橋二丁目 1 3 番 1 0 号 京橋ナショナルビル 6 階 創英国際特許事務所

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【住所又は居所】 東京都中央区京橋二丁目 1 3 番 1 0 号 京橋ナショナルビル 6 階 創英国際特許事務所

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

特平 1 0 - 2 3 1 5 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 6 4 3 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1
氏 名 浜松ホトニクス株式会社